



TITLE:

一次元有機錯体のソリトン(物性研
短期研究会報告「一次相転移に伴
うメゾスコピック構造の形成とそ
のダイナミックス」,研究会報告)

AUTHOR(S):

永長, 直人

CITATION:

永長, 直人. 一次元有機錯体のソリトン(物性研短期研究会報告「一次相
転移に伴うメゾスコピック構造の形成とそのダイナミックス」,研究会
報告). 物性研究 1991, 55(5): 541-542

ISSUE DATE:

1991-02-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/94424>

RIGHT:

層状ペロブスカイト型化合物

$(C_nH_{2n+1}NH_3)_2PbI_4$ の励起子と構造相転移

東北大・理 石 原 照 也

後 藤 武 生

標記の化合物結晶は PbI_4 によって構成される 2 次元層をアルキルアンモニウム鎖がサンドイッチして孤立させるような構造を持っており、2 次元的な電子物性が期待される。一方、この物質ではアルキルアンモニウム鎖の自由度に起因する、構造相転移が存在し、それにともなって、結晶の色が低温相の黄色から高温相のオレンジ色に変化する (YO 転移)。ラマン散乱の温度依存性によって調べた結果、 $n=10$ の化合物の場合、 $T_c=250, 277, 337\text{ K}$ で構造相転移が生じることがわかった。色の変化は 277 K において最低励起子のエネルギーが 2.5 eV から 2.4 eV に変化することによっている。他の温度誘起構造相転移に際しては色はほとんど変化しない。X 線構造解析によると、YO 転移の前後において、アンモニウム基の位置が変化しており、これが電子遷移に影響を与えていると考えられる。しかし、吸収スペクトルの高エネルギー側の構造の変化や $T=77\text{ K}$ において $P_c=3\text{ k bar}$ で生じる圧力誘起構造相転移まで含めた全ての実験結果を説明することはできず、今後の検討が必要である。

参考文献

T. Ishihara, J. Takahashi & T. Goto: Solid State Commun. 69 (1989) 933.,
Phys. Rev. B (投稿中)

一次元有機錯体のソリトン

東大・工 永 長 直 人

準一次元有機錯体系のソリトンに関するレビューを行った。まずポリアセチレン等の二量体化のために基底状態に二重縮退がある系で、その基底状態間を結ぶトポロジカルな励起としてのソリトンとその種類について述べた。次にソリトンが反映される物理的性質につき、磁氣的、電氣的、工学的性質に分けて論議した。特にソリトンによる直流電流につきくわしく述べた。第三番目のテーマとして、TTF-CA における中性-イオン性転移を例にとり、一次相転移点における二相の縮退から来るもう一つの界面 (NIDW) と、そのソリトンとの関連について述べた。この界面はミクロな励起であり熱的に分布する。このことが一次元における長距離秩序の不在 (有限温度) を意味するが、現実の系では鎖間の相互作用との競合により転移が連続になったり不連続になったりすることを議論した。

最後に、光により鎖上に基底状態とは異なる相を導入し、構造変化を起こす過程につき簡単なモ

デルを使った計算を紹介した。

鎖体結晶の誘電特性

分子研 岡 本 博

電荷移動鎖体結晶の中には、電荷移動不安定性、スピンパイエルの格子不安定性にもとづく特徴的な相転移を起こすものが数多く存在する。それらの相転移に関連して、誘電特性、伝導性の異常が観測され注目を集めている。講演では、その中で交互積層型の電荷移動錯体の代表例である、TTF-C₆₀結晶を取り上げた。この結晶は、温度や圧力を変化させることにより中性結晶からイオン性結晶へ転移するが、転移点直上で巨大な誘電応答や非線形伝導性の増大が起こる。これらの現象を、中性積層中に誘起されたイオン性ドメイン（中性イオン性ドメイン壁）の運動によって解釈し、その運動が系の物性に重要な役割を果たしていることを示した。

電荷移動錯体の非線形伝導

東大・大 岩 佐 義 宏

ドナー分子とアクセプター分子が1次元的に交互に積層した有機電荷移動錯体において、低温で隣り合う分子が二量体化する構造相転移がしばしば観測される。低温相は、分子間のボンドが秩序化するという意味で、ボンド交替秩序（BOW）相と呼ばれ、スピン-パイエルズ転移もこの枠内に入る。また、1次元鎖が自発分極を発生することから、1次元強誘電体と見做すこともできる。この相転移に伴い、1次元鎖上にキンクが発生し、相転移点近傍の構造は不均一なものとなる。このキンクはスピン、あるいは電荷を運ぶことができ、ポリアセチレンのソリトンと類似している。このキンクソリトンの電場下でのダイナミクスについて議論した。

多くの物質に共通に見られる特徴的なデバイ型の誘電応答は、束縛された荷電ソリトンの運動として解釈することができる。比較的低電場で、この束縛されていた荷電ソリトンが動きはじめ、非線形伝導が見られる。さらに高電場では、特徴的なスイッチング現象が観測される。スイッチング特性はBOW相で特に顕著になるため、この相に特徴的な現象であると考えられる。電場下での赤外スペクトルの観測から、荷電ソリトンを電場下で強制的に動かすことによって、BOW秩序が一部乱され、これが電流スイッチング現象として観測されることが明らかになった。